

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-078937

(43)Date of publication of application : 04.04.1991

(51)Int.Cl.

H01J 17/49
G09G 3/28

(21)Application number : 01-216496

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 22.08.1989

(72)Inventor : SANO YOSHIO
KOYAMA NOBUYOSHI

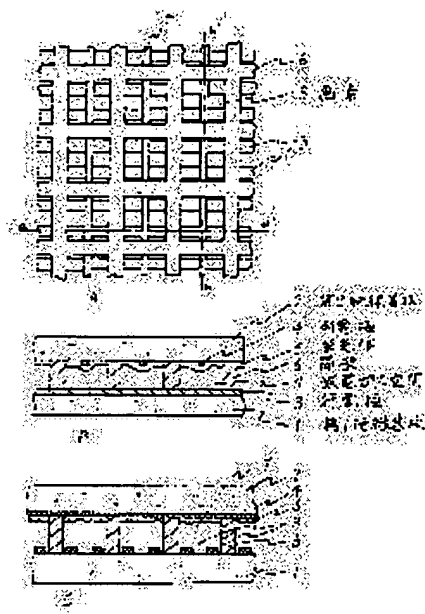
(54) PLASMA DISPLAY AND ITS DRIVING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain plasma display with less deterioration in the fluorescent substance brightness due to ion bombardment to be generated after long time service and with a long half value period of the brightness by arranging the fluorescent substance in positions mating with picture elements where the discharge gas space is partitioned by bulkhead.

CONSTITUTION: A plasma display concerned is composed of a first insulated base board 1, a second insulated base board 2, and row electrodes 3 chiefly containing Ni fabricated by thick film printing on the first insulated base board 1, column electrodes 4 chiefly containing Au fabricated by thick film printing on the second insulated base board 2, and fluorescent

substance 5 which converts ultraviolet discharge light into visible light. Further are provided a bulkhead 6 consisting of glass compound, which partitions picture elements 8 and keeps the spacing between the first insulated base board 1 and second insulated base board 2, and a discharge gas space in which He mixed with Xe exists. Thus a plasma display is obtained which is provided with less deterioration in the brightness, a long lifetime, and high value for practical application.



⑫ 公開特許公報(A) 平3-78937

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)4月4日

H 01 J 17/49
G 09 G 3/28C 8725-5C
F 8725-5C

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全8頁)

⑭ 発明の名称 プラズマディスプレイ及びその駆動方法

⑯ 特 願 平1-216496

⑰ 出 願 平1(1989)8月22日

⑱ 発 明 者 佐 野 與 志 雄 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内
⑲ 発 明 者 小 山 信 義 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内
⑳ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号
㉑ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

1. 発明の名称

プラズマディスプレイ及びその駆動方法

2. 特許請求の範囲

- (1) 放電ガス空間と、放電ガス空間をはさむように並行におかれた2枚の絶縁基板を有し、第1絶縁基板の放電ガス空間側の面上には、放電ガス空間に充填した放電ガスに接して隣接電極間で直流放電を行わせることができる積状の行電極を有し、第2絶縁基板の放電ガス空間側の面上には、行電極と直交する方向に延び、放電ガス空間より絶縁された列電極を有するとともに、放電ガス空間が隔壁により区画されて成る各画素に対応した位置に配置された蛍光体を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネル。
- (2) 放電ガス空間と、放電ガス空間をはさむように並行におかれた2枚の絶縁基板を有し、第1絶縁基板の放電ガス空間側の面上には、放電ガ

ス空間に充填した放電ガス空間に接して、隣接電極間で直流放電を行わせることができる積状の行電極及びこの行電極と直交する方向に、この行電極及び放電ガス空間より絶縁された列電極を有するとともに、放電ガス空間が隔壁により区画されて成る各画素に対応した位置に配置された蛍光体を有することを特徴とするプラズマディスプレイ。

- (3) 請求項1ないし2に記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、同一画素を通る、隣接する2本の行電極を1組とし、1組の行電極の少くとも1本に書込パルス電圧を印加し、列電極には発光状態に対応したデータ電圧を書込パルス電圧に同期して印加することにより1行の画素の放電開始を制御し、ひとたび放電を生じた後は、1組の行電極間に連続的に印加している放電維持用のDCパルス電圧により放電発光を維持し、また1組の行電極間に印加する放電維持電圧を停止ないし低下させることにより、1行の画素全ての放電を停止させることを特徴と

するプラズマディスプレイの駆動方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、近年進展著しいパーソナルコンピュータやオフィスワークステーション、ないしは将来の発展が期待されている壁かけテレビ等に用いられる、いわゆるドットマトリクスタイプのカラープラズマディスプレイに関する。

〔従来の技術〕

従来のカラープラズマディスプレイとしては、第11図A、Bに示す構造(第11図Aは平面図、Bは断面図)のものがある。第11図において1はガラスよりなる第1絶縁基板、2はやはりガラスよりなる第2絶縁基板、13はNiを主成分とする厚膜より成る陰極、14はAuを主成分とする厚膜より成る陽極、7はHeに微量のXeを混入したガス等が存在する放電ガス空間、6は放電ガス空間を分離して画素8を区画すると共に第2絶縁基板2と第1絶縁基板1の間隔を保持す

イオン衝撃を受けやすく、蛍光体の輝度劣化が早いため、ディスプレイの寿命が短いという問題点があった。

本発明の目的は、構造が簡単で駆動しやすく、しかも上に述べた輝度劣化の問題が少なく、寿命が長く、実用的価値の高いプラズマディスプレイを実現することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は3つあり、その1つは、放電ガス空間と、放電ガス空間をはさむように並行におかれた2枚の絶縁基板を有し、第1絶縁基板の放電ガス空間側の面上には、放電ガス空間に充填した放電ガスに接して隣接電極間で直流放電を行わせることができる線状の行電極を有し、第2絶縁基板の放電ガス空間側の面上には、行電極と直交する方向に延び、放電ガス空間より絶縁された列電極を有するとともに、放電ガス空間が隔壁により区画されて成る各画素に対応した位置に配置された蛍光体を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルである。

る、Al、O₂等の粒子を含んだガラス厚膜等よりなる隔壁、5はガス放電の紫外光に励起され可視光を発光するZn、SiO₂、Mn等の蛍光体である。

陽極14に正、陰極13に負の電圧が印加されひとたび放電を開始すると、その後はDC電圧、パルス電圧、ないしパルス電圧にDC電圧を重ねた電圧を印加し続けることで放電が維持される。この放電により発生する紫外光で蛍光体5を励起することにより可視発光が得られる。また印加電圧をしきい値以下に下げると、とり去ることにより放電が停止する。従って、陰極13と陽極14を第11図Aに示すように線状とし、相互に直交するように配置すれば、ドットマトリクス表示のディスプレイを得ることができる。さらに、蛍光体5を3色に塗り分ければ、カラー表示ができるプラズマディスプレイを得ることができる。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、このような構造のプラズマディスプレイでは、蛍光体が陽極近くにあるために、

2つ目の発明は、放電ガス空間と、放電ガス空間をはさむように並行におかれた2枚の絶縁基板を有し、第1絶縁基板の放電ガス空間側の面上には、放電ガス空間に充填した放電ガス空間に接して、隣接電極間で直流放電を行わせることができる線状の行電極及びこの行電極と直交する方向に、この行電極及び放電ガス空間より絶縁された列電極を有するとともに、放電ガス空間が隔壁により区画されて成る各画素に対応した位置に配置された蛍光体を有することを特徴とするプラズマディスプレイである。

またもう1つの発明は、上記のプラズマディスプレイパネルにおいて、同一画素を通る、隣接する2本の行電極を1組とし、1組の行電極の少くとも1本に書込パルス電圧を印加し、列電極には発光状態に対応したデータ電圧を書込パルス電圧に同期して印加することにより1行の画素の放電開始を制御し、ひとたび放電を生じた後は、1組の行電極間に連続的に印加している放電維持用のDCパルス電圧により放電発光を維持し、また1

組の行電極間に印加する放電維持電圧を停止ないし低下させることにより、1行の画素全ての放電を停止させることを特徴とするプラズマディスプレイの駆動方法である。

〔作用〕

本発明は上述の構成を用いることにより従来技術の問題点を解決した。すなわち、維持放電を行わせる電極を片側の基板に集め、単基板上の並行電極間で維持放電を行わせる。そして、蛍光体はこの維持放電から離れた位置、たとえば、並行電極のある例とは反対側の基板上に配置する。これにより、蛍光体を、強い放電を生じている空間部分より離しておくことができる。従って、蛍光体がイオン衝撃をうける確率が大きく減少するため、蛍光体の輝度低下が少なく、従って長寿命のプラズマディスプレイを得ることができる。また、さらに、画素の点灯を制御する列電極を、放電空間より絶縁したため、放電点灯時に列電極に流れる電流が、列電極が放電空間に直接接している場合よりも大きく軽減され、また放電電流も一定値以

下に確実に押えられる。このため、列電極に、確実な放電開始に必要な高いパルス電圧を印加することが可能となり、ディスプレイとして非常に信頼性の高い、確実な発光表示を行うものを得ることができた。

〔実施例〕

次に本発明について図面を参照して説明する。

第1図は本発明の第1の発明の一実施例の平面図(第1図A)及び断面図(第1図B、C)である。第1図において、1は2mm厚さのガラスよりなる第1絶縁基板、2はやはり2mm厚さのガラスよりなる第2絶縁基板、3は第1絶縁基板1上に厚膜印刷で作製したニッケルを主成分とする幅 $200\mu\text{m}$ の行電極、4は第2絶縁基板2の上にやはり厚膜印刷で作製した金を主成分とする幅 $100\mu\text{m}$ の列電極、5は放電の紫外光を可視光に変換する蛍光体である。蛍光体5は列電極4をおおう絶縁物としても作用する。蛍光体としては、緑には $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ 、赤には $(\text{Y}, \text{Gd})\text{BO}_3:\text{Eu}^{3+}$ 、青には $\text{BaMgAl}_{14}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$

を用い、特にマルチカラー化する場合は第2図に示すような蛍光体配列とし、4画素で1カラーピクセルを構成した。また、6は画素8を区切り、さらに第1絶縁基板1と第2絶縁基板2の間隔を保つガラス組成物よりなる高さ 0.2mm の隔壁、7は Xe を4%混合した 200Torr の圧力の He が存在する放電ガス空間である。

このような構成のプラズマディスプレイを用い、一画素内を通る2本の行電極3の間に放電維持電圧を印加し、さらに列電極4に高電圧を印加して行電極3と列電極4の間に放電を行わせると、一度発生した放電が2本の行電極3の間の放電により持続され、また2本の行電極3の間に印加する電圧を弱めるか、電圧印加を停止することにより放電を停止することができた。

以下駆動法につきさらに具体的に説明する。

第3図に、本発明のプラズマディスプレイの電極配置と画素配置を示した。第3図において、 $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n$ は行電極、 $D_1, D_2, D_3, \dots, D_n$ は列電極、 $C_{11}, C_{12}, C_{13}, C_{14}, C_{15},$

$C_{21}, C_{22}, C_{23}, C_{24}, \dots, C_{n1}$ は画素である。1画素を通る2本の行電極のうち1本は右方に引き出され、共通線COMに接続されている。このような接続を行なったプラズマディスプレイの駆動波形と発光波形例を第4図に示した。

共通線COMには単一周期 t の維持パルスが印加される。 t の値は行電極や列電極の数、及び放電発光を維持していく条件より決められるが、略 $2\sim 40\mu\text{s}$ である。本実施例では $10\mu\text{s}$ とした。またパルス幅 T は、本実施例では $1\mu\text{s}$ とした。行電極 S_1, S_2, S_3, \dots には第4図に示されたような、書込パルス W_1, W_2, W_3, \dots と保持パルス $SUS_1, SUS_2, SUS_3, \dots$ が印加される。書込パルス W_1, W_2, W_3, \dots の幅は $0.5\sim 9\mu\text{s}$ の間の適当な値とし、共通線COMに印加される維持パルス間に挿入した。また保持パルス $SUS_1, SUS_2, SUS_3, \dots$ の幅は、発光を行わせる期間中継続して印加した。保持パルスを取り去ると、放電は停止する。列電極 D_j ($j=1, 2, \dots, n$)には、書込パルス W_1, W_2, W_3, \dots

に同期して、データがある場合、すなわち、画素を点灯する場合には電圧を印加し、点灯しない場合は電圧を印加しないようにする。これにより、たとえば、行電極 S_1 に書込パルス S_1 が印加されると、データがある場合は、行電極 S_1 と列電極 D_1 の交点の画素 C_{11} で放電を生じ、この放電は保持パルス SUS_1 が印加されている間継続される。この時の発光波形を第4図最下段に示した。データがないときは、列電極 D_1 には電圧が印加されず、従って交点の画素 C_{11} では放電は生じない。

このようにして、線順次に、行電極 S_1, S_2, S_3, \dots を選択走査することにより、各画素の点灯・消灯を制御することができた。

また第5図に、駆動波形の他の実施例を示した。この例では、第4図の場合と異なり、保持パルス $SUS_1, SUS_2, SUS_3, \dots$ は用いていない。放電維持は共通線COMに印加する維持パルス電圧を十分高くすることにより行なっている。また、放電を停止させるには、保持パルス電圧に同期し

た、消去パルス E_1, E_2, E_3, \dots を行電極 S_1, S_2, S_3, \dots に挿入する方式としている。このような駆動波形でも、やはり本発明のプラズマディスプレイを、駆動することができた。なお、第4図や第5図において、共通線COMに印加する維持パルスの間は零電圧となっているが、維持パルスの電圧、ふれ幅を狭くするために、正または負の直流電圧を維持パルスに重畳して印加してもよい。

なお、第3図においては、各画素を通る1組の行電極の1本は全て共通線COMに接続され、一括して駆動素子に、接続されているが、駆動素子の電流供給能力の少ない場合や行電極の数が多の場合、またはより高速の駆動が必要な場合は、共通線COMに接続される行電極をいくつかのグループに分け、各グループ毎に、または1本毎に駆動素子を取りつけて駆動してもよいことはもちろんである。また、ここで述べた電圧波形は、現在市販されている高耐電圧ICを用いて容易に実現できる。

次に本発明の第1の発明の第2の実施例について説明する。第2の実施例では、平面図は第1の実施例と同じで、第1図Aと変わらないので略して、第1図Aのa-a'断面図とb-b'断面図を各々第6図A、第6図Bに示した。第6図において9は列電極4を放電ガス空間7より確実に絶縁するために、列電極を覆って形成した絶縁層である。この他の部分は先の実施例と同じである。第1図の第1の実施例においては、蛍光体5がこの絶縁層9の役割をかねていたが、このように、絶縁層9を用いることにより、行電極4を放電ガス空間7より確実に絶縁できるとともに、蛍光体5は、蛍光体として最適の膜厚に設定できるようになった。本発明の第1の発明の第3の実施例を第7図に示す。第7図では、第1図や第6図と異なり、透明な列電極4aを用いた。透明な電極材料としては、ITO(SnO_2 と In_2O_3 の混合物)や、ネサ膜(SnO_2 を主成分とする)を用いた。この場合は、透明列電極4aを通して、画素内の発光を全てとり出せる利点がある。ただしITO

やネサ膜は金属導体に比べて比抵抗が大きいので、透明列電極4aは画素いっぱいの幅をとるようにした。

本発明の第1の発明の第4の実施例について説明する。第8図Aはこの実施例の平面図、第8図Bは第8図Aのa-a'断面図、第8図Cは第8図Aのb-b'断面図である。第8図において、第1図の第1の実施例と同一部分には同一の記号を用いている。第8図において、3aは行電極であって、もっぱら陰極となる陰極行電極であり、耐スパッタ性の良好なNiを用いて厚膜印刷法で作製した。また3bは行電極であって、もっぱら陽極として作用する陽極行電極であり、電気伝導度の良好な銀を用いて厚膜印刷法で作製した。このように陰極面積を大きくすることで、放電電流が大きくなり、より高輝度の発光を得ることができた。なお、駆動に際しては、陽極行電極3bに、第4図ないし第5図に示した共通線COMに印加される電圧波形を印加し、陰極行電極3aには、行電極 S_1, S_2, S_3, \dots に印加される電圧波形

を印加すればよい。

次に本発明の第2の発明の一実施例の平面図を第9図Aに、第9図Aのa-a'断面図を第9図Bに、b-b'断面図を第9図Cに示す。第9図において、第1図と同一の部分には、同一記号を用いた。第9図において、10は行電極3と列電極4を絶縁し、また列電極4を放電ガス空間7より絶縁する絶縁層である。第9図では、第1図の実施例と異なり、列電極4も行電極3と同じく第1絶縁基板1上に積層されるため、第2絶縁基板2には蛍光体5のみ、または蛍光体5と隔壁6の一部または全部を形成すればよいので、第2絶縁基板上の構成の自由度が増大する利点がある。なお、駆動法は第1の実施例と同様でよかった。

また、この実施例において、第1の発明の第4の実施例と同じく、行電極3を陰極行電極3aと陽極行電極3bに形成し、各々の幅を異なるようにしてもよいことはいうまでもない。

以上の実施例では蛍光体は、第2絶縁基板上のみに塗布されている場合について述べたが、これ

に示したものであり、本発明の適用範囲を制限するものではない。また電極や絶縁層の製造方法についても、厚膜印刷による必要はなく、蒸着法やスパッタ法で成膜した薄膜を用いてもよいことは言うまでもない。

また、本実施例ではカラープラズマディスプレイについて述べたが、これに限らず、放電ガスにNeを主気体として用い、Ne自体の発光を利用して蛍光体は用いない従来の赤単色発光プラズマディスプレイにおいて、本発明の構造を適用してもよいことはいうまでもない。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、従来にくらべて、長時間の点灯による蛍光体のイオン衝撃による輝度劣化が少なく輝度の半減時間が長いプラズマディスプレイが得られる。従って、プラズマディスプレイの寿命が長くなり、プラズマディスプレイの使用上、非常に有用である。また、列電極を絶縁体でおおっているため、列電極に十分な電圧を印加でき、各画素の点灯制御を確実に

らとはちがって第10図に示すように、蛍光体を隔壁の側面にまで塗布してもよい。このようにすることで、発光に寄与する蛍光体の量を増やすことができ、さらに高輝度のプラズマディスプレイを得ることができた。

以上本発明の実施例について述べてきたが、本発明の第1の発明、第2の発明のいずれの実施例の場合も、従来例に比較して、輝度の半減時間を倍以上にのばすことができ、長寿命のカラープラズマディスプレイを得るために、非常に有効であった。

また、列電極が絶縁体でおおわれているため、従来にくらべてより高い電圧を、安定して列電極に与えることができ、従って画素の点灯を確実に制御できるようになった。また、この際、列電極に流れる電流は、絶縁体により十分制限できるため、列電極に投入する電力は従来以下とすることができ、プラズマディスプレイの消費電力低減にも有効であった。

なお、本実施例の中で示した数値は例示のため

行うことができるようになった。しかも、電流は、絶縁体により確実に制限されるため、列電極に投入する消費電力を従来よりへらすことができる効果もあった。

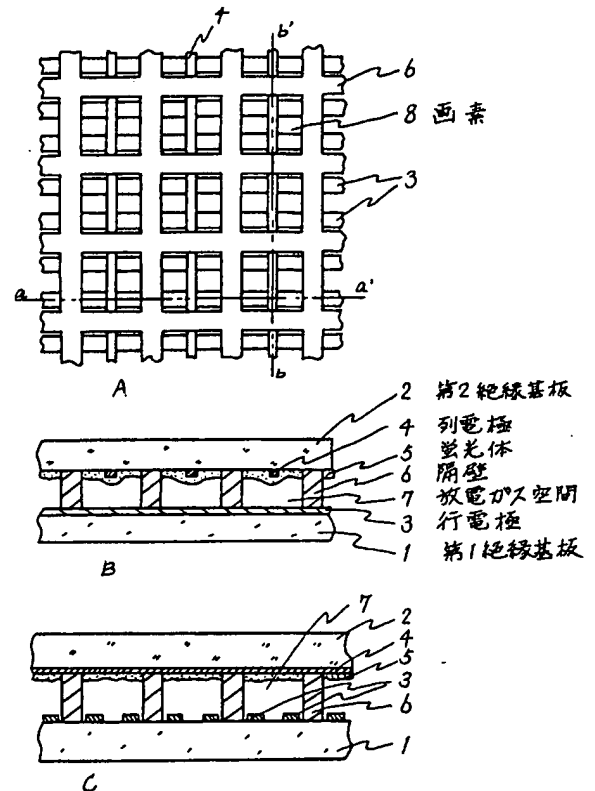
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の発明のプラズマディスプレイの第1の実施例を示しており、Aは平面図、Bはa-a'断面図、Cはb-b'断面図、第2図は、第1図に示した構造のプラズマディスプレイのカラー画素配列を示した模式図、第3図は本発明の第1の実施例の電極構成図、第4図、第5図は本発明の実施例において各部の電極に印加する電圧波形図、第6図は第1の発明のプラズマディスプレイの第2の実施例の構造図、第7図は第1の発明のプラズマディスプレイの第3の実施例を示す図、第8図は第1の発明の第4の実施例を示す図、第9図は本発明の第2の発明の実施例を示す図、第10図は蛍光体の塗布形状を示す図、第11図は従来のプラズマディスプレイの例を示

す図である。

1 ……第1絶縁基板、2 ……第2絶縁基板、
3 ……行電極、3 a ……陰極行電極、3 b ……陽
極行電極、4 ……列電極、4 a ……透明列電極、
5 ……蛍光体、6 ……隔壁、7 ……放電ガス空間、
8 ……画素、9, 10 ……絶縁層、13 ……陰極、
14 ……陽極。

代理人 弁理士 内 原 晋

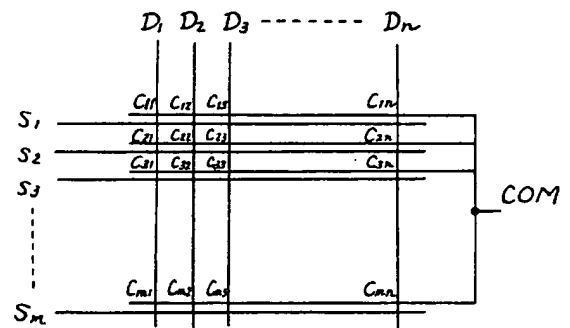


第 1 図

G	R	G	R	G	R
B	G	B	G	B	G
G	R	G	R	G	R
B	G	B	G	B	G
G	R	G	R	G	R
B	G	B	G	B	G

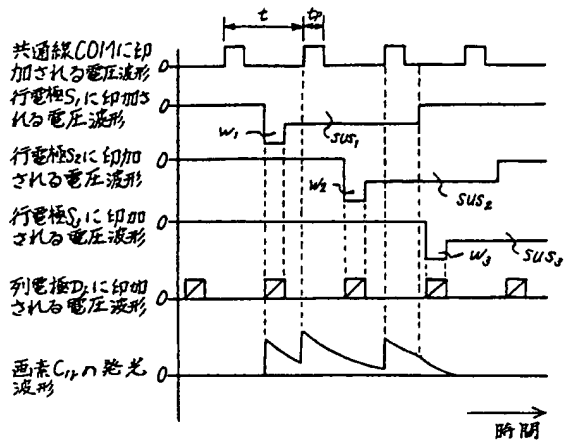
G : 緑
R : 赤
B : 青

第 2 図



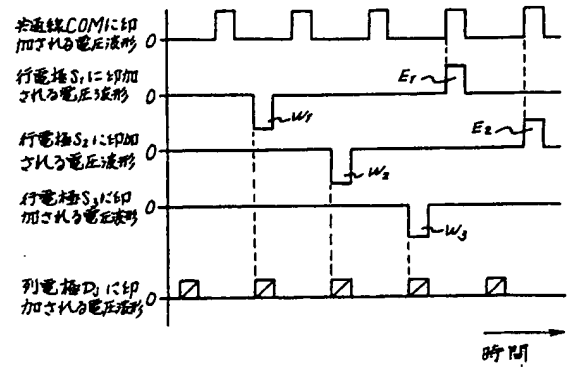
$S_1, S_2, S_3, \dots, S_m$: 行電極
 $D_1, D_2, D_3, \dots, D_m$: 列電極
 $C_{11}, C_{12}, C_{13}, \dots, C_{mn}$: 画素
COM : 共通線

第 3 図



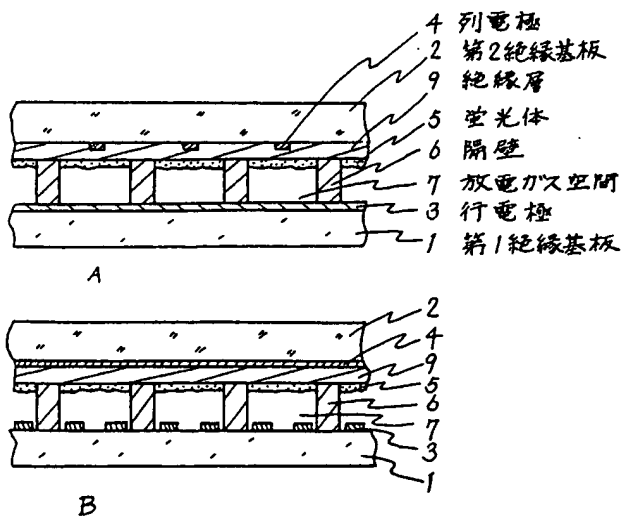
W_1, W_2, W_3 : 書込パルス
 SUS_1, SUS_2, SUS_3 : 保持パルス

第4図

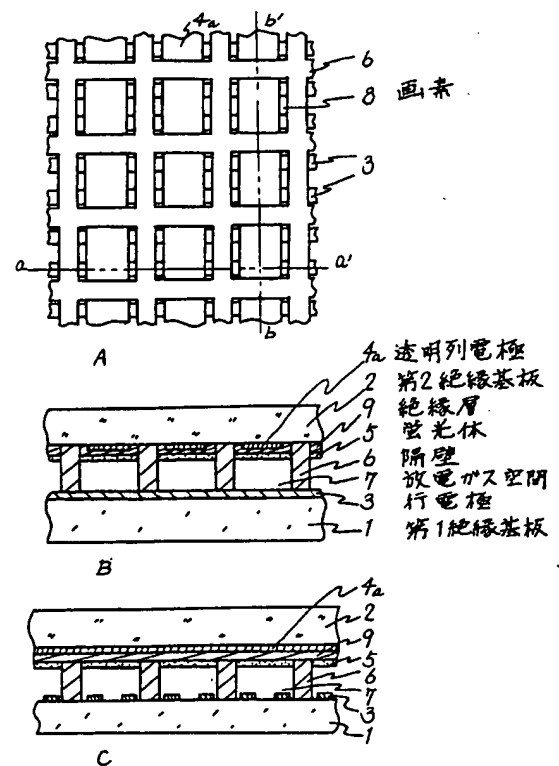


W_1, W_2, W_3 : 書込パルス
 E_1, E_2, E_3 : 消去パルス

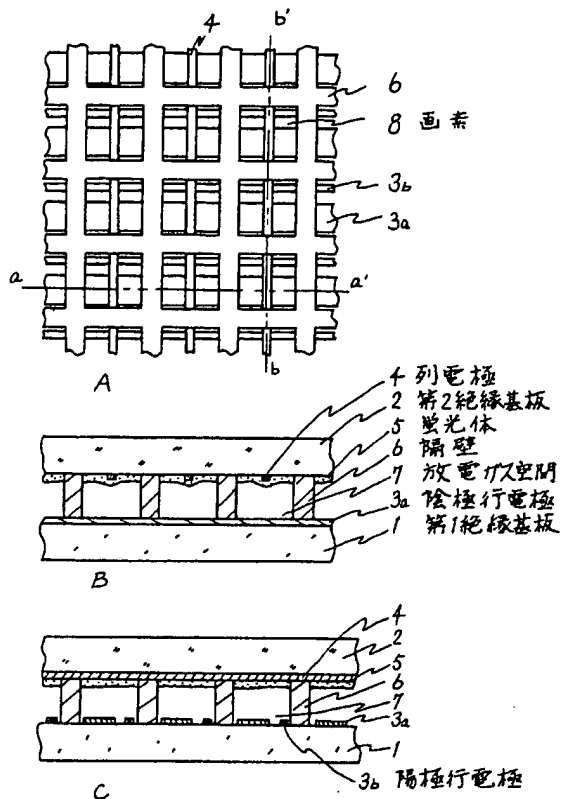
第5図



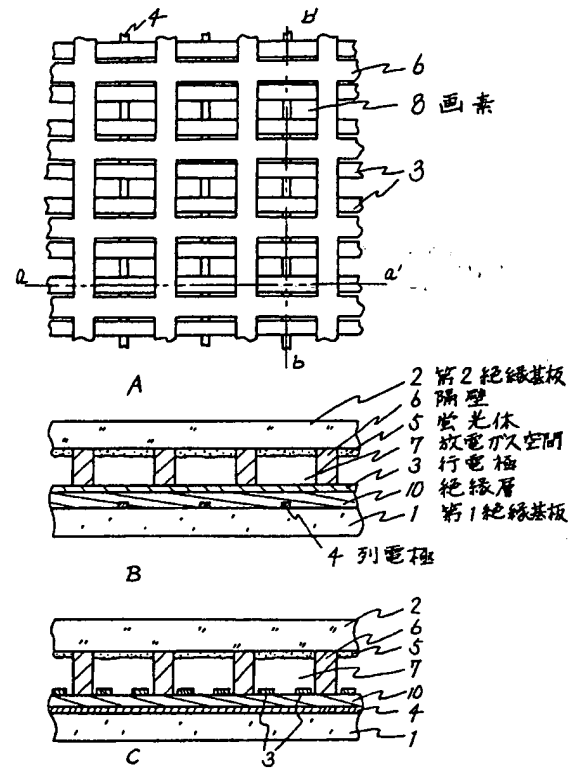
第6図



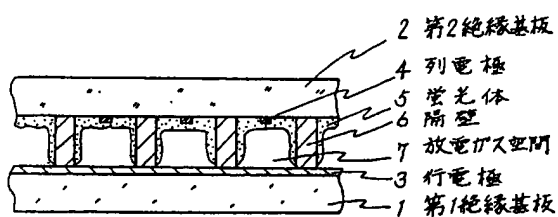
第7図



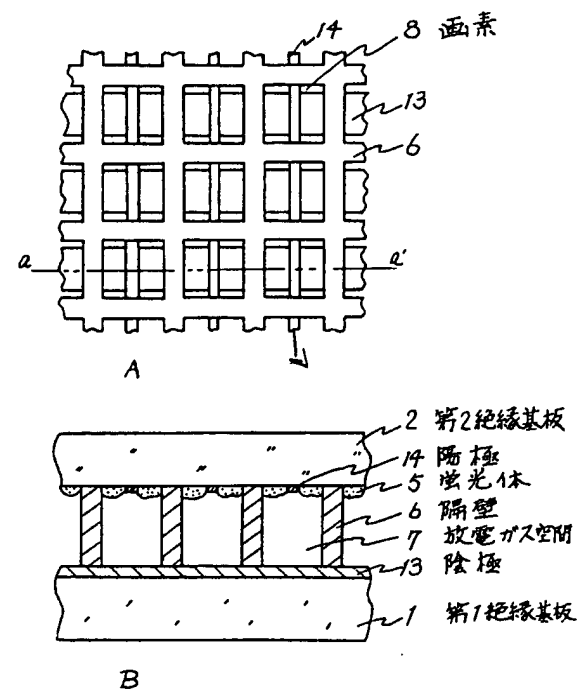
第8図



第9図



第10図



第11図